

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 260 260 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(51) Int Cl.7: B01D 29/21, B01D 36/04,  
B04B 5/00

(21) Anmeldenummer: 02010812.2

(22) Anmeldetag: 15.05.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 19.05.2001 DE 10124463

(71) Anmelder: MAHLE Filtersysteme GmbH  
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:  
• Brieden, Thomas  
c/o MAHLE Filtersysteme GmbH  
70376 Stuttgart (DE)  
• Bauer, Swen-Juri  
70375 Stuttgart (DE)  
• Müller, Hubert  
70327 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: Patentanwalts-Partnerschaft,  
Rotermund + Pfuscher + Bernhard  
Waiblinger Strasse 11  
70372 Stuttgart (DE)

(54) **Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus einem Schmieröl einer Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Abtrennen von Verunreinigungen aus einem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem durch einen Deckel (5) verschließbaren Gehäuse (2), in dem mindestens ein Ringfilterelement (15) angeordnet ist, mit einem am Gehäuseboden (16) ausgebildeten, zentrischen Stutzen (6), auf den das Ringfilterelement (15) einseitig außen aufsteckbar ist, mit einem rohseitigen Zulauf (11), einem reinseitigen Ablauf (14) und einem relativ drucklosen Rücklauf (8).

Erfindungsgemäß ist ein Rohrkörper (19) vorgesehen, der mit seinem, dem Gehäuseboden (16) zugewandten Ende (20) in den Stutzen (6) innen eingesteckt ist, wobei radial zwischen dem Stutzen (6) und dem Rohrkörper (19) ein erster Ringraum (22) ausgebildet ist, der durch wenigstens einen im Stutzen (6) ausgebildeten, radialen Durchbruch (23) mit dem Ablauf (14) kommuniziert, wobei das Ringfilterelement (15) andererseits auf einen vom Gehäuseboden (16) abgewandten Endabschnitt (25) des Rohrkörpers (19) außen aufgesteckt ist, wobei radial zwischen Ringfilterelement (15) und Rohrkörper (19) ein zweiter Ringraum (27) ausgebildet ist, der mit dem ersten Ringraum (22) kommuniziert, und wobei ein Innenraum (46) des Rohrkörpers (19) durch eine zentrale Öffnung (7) des Stutzens (6) mit dem Rücklauf (8) kommuniziert.

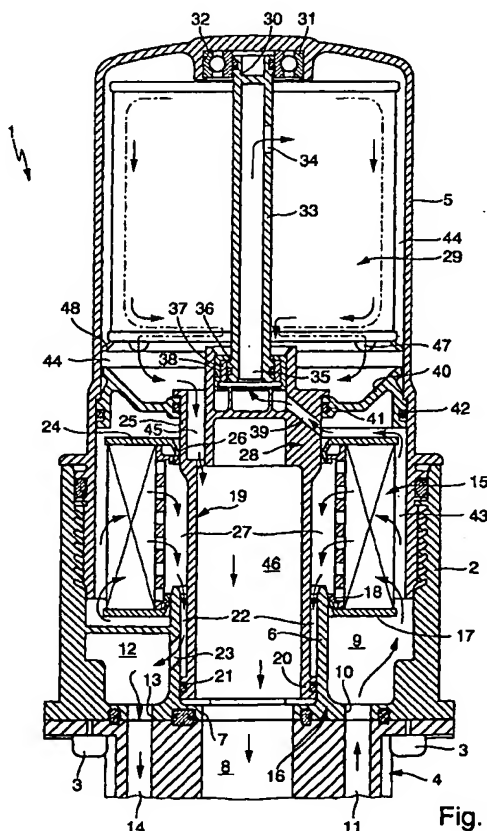


Fig. 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus einem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 43 06 431 C2 ist eine derartige Vorrichtung bekannt, die ein Gehäuse aufweist, das durch einen Deckel verschließbar ist und in dem ein Ringfilterelement sowie eine dazu koaxial angeordnete Zentrifuge angeordnet sind. An einem Gehäuseboden ist ein zentrischer Stutzen ausgebildet, auf den das Ringfilterelement einseitig außen aufgesteckt ist. Andererseits ist das Ringfilterelement auf einen weiteren Stutzen außen aufgesteckt, der an einer Zwischenwand ausgebildet ist. Diese Zwischenwand trennt im Gehäuse einen Filterraum, in dem das Ringfilterelement angeordnet ist, von einem Zentrifugenraum, in dem die Zentrifuge angeordnet ist. Innerhalb des Filterraums trennt das Ringfilterelement eine radial außen liegende Rohseite von einer radial innen liegenden Reinseite. Der am Gehäuseboden ausgebildete Stutzen kommuniziert einerseits mit der Reinseite des Ringfilterelements und andererseits mit einem reinseitigen Ablauf. Die Zwischenwand weist eine Durchtrittsöffnung auf, durch welche ein Einlaß der Zentrifuge mit der Reinseite des Ringfilterelements kommuniziert. Der Zentrifugenraum kommuniziert mit einem relativ drucklosen Rücklauf. Des weiteren kommuniziert die Rohseite im Filterraum mit einem rohseitigen Zulauf.

[0003] Bei der bekannten Vorrichtung kann eine wirksame Abdichtung zwischen der Rohseite des Ringfilterelements, in der ein relativ hoher Schmieröldruck herrschen kann, und dem im wesentlichen drucklosen Zentrifugenraum nur mit einem relativ großen Aufwand erzielt werden.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Vorrichtung der eingangs genannten Art eine Ausführungsform anzugeben, bei welcher der Aufwand zur Abdichtung eines Bereichs mit relativ hohem Druck gegenüber einem Bereich mit relativ niedrigem Druck vereinfacht ist.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, im Gehäuse einen zentralen Rohrkörper anzuordnen, der so in den Stutzen eingesteckt ist, daß radial zwischen dem Stutzen und dem Rohrkörper ein Ringraum ausgebildet ist, der einerseits mit der Reinseite des Ringfilterelements und andererseits durch einen im Stutzen ausgebildeten, radialen Durchbruch mit dem Ablauf kommuniziert. Ein Innenraum des Rohrkörpers kommuniziert dann durch eine zentrale Öffnung des Stutzens mit dem Rücklauf. Auf diese Weise kann die Ölführung so gelegt werden, daß an keiner Stelle die Rohseite direkt gegenüber dem Rücklauf abgedich-

tet werden muß. Vielmehr kann die Ölführung so gelegt werden, daß lediglich die Reinseite gegenüber dem Rücklauf abgedichtet werden muß, die jedoch einen geringeren Öldruck aufweist als die Rohseite, da bei der Durchströmung des Ringfilterelements regelmäßig ein Druckabfall stattfindet. Insofern vereinfacht sich die Abdichtung innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform können im Gehäuse zwei Ringfilterelemente koaxial übereinander angeordnet sein, wobei das gehäuseboden-nahe Ringfilterelement als Hauptstromfilter zum Abtrennen relativ grober Verunreinigungen und das gehäusebodenferne Ringfilterelement als Nebenstromfilter zum Abtrennen relativ feiner Verunreinigungen ausgebildet ist, wobei die Reinseite des Nebenstromfilters durch eine im Rohrkörper ausgebildete Verbindungsöffnung mit dem Innenraum des Rohrkörpers kommuniziert. Bei dieser Bauweise werden Hauptstromfilter und Nebenstromfilter parallel vom Schmieröl beaufschlagt, wodurch am Nebenstromfilter eine besonders große Druckdifferenz aufgebaut werden kann, da die Reinseite des Nebenstromfilters mit dem relativ drucklosen Rücklauf verbunden ist. Diese Bauweise unterstützt somit die ordnungsgemäße Funktion des Nebenstromfilters.

[0008] Bei einer anderen Ausführungsform kann im Gehäuse ein einziges Ringfilterelement untergebracht sein, wobei Verschlusmittel vorgesehen sind, die eine am Rohrkörper ausgebildete Verbindungsöffnung, durch die eine Umgebung des Rohrkörpers mit dem Innenraum des Rohrkörpers kommuniziert, und/oder ein am Rohrkörper ausgebildeter Verbindungskanal, durch den die Reinseite des Ringfilterelements mit der Umgebung des Rohrkörpers kommuniziert, verschließen. Eine derartige Verbindungsöffnung bzw. ein derartiger Verbindungskanal können bei bestimmten Ausführungsformen von Vorteil sein, die jedoch im Filterbetrieb mit nur einem einzigen Ringfilterelement nicht benötigt werden. Die erfindungsgemäß vorgesehenen Verschlusmittel deaktivieren somit die in dieser Anwendungsform unnötige Verbindungsöffnung bzw. den in dieser Anwendungsform unnötigen Verbindungskanal. Diese Bauweise ist im Hinblick auf eine vielfältige Einsetzbarkeit der Vorrichtung mit unterschiedlichen Ausführungsformen von Vorteil, da einzelne Standardteile, z.B. der Rohrkörper, mit besonders hohen Stückzahlen herstellbar sind.

[0009] Bei einer anderen Ausführungsform kann im Gehäuse koaxial zum Ringfilterelement eine mittels durchströmenden Schmieröls antreibbare Zentrifuge untergebracht sein, wobei der Rohrkörper an seinem vom Gehäuseboden abgewandten Ende als Funktions-trägerabschnitt ausgebildet ist, der eine Ringscheibe aufweist oder trägt, die im Gehäuse einen Zentrifugenraum axial von einem Filterraum trennt. Die Zentrifuge ist im Zentrifugenraum einseitig am oder im Deckel und andererseits am oder im Funktionsträgerabschnitt

gelagert.

[0010] Der Funktionsträgerabschnitt weist eine Verbindungsöffnung auf, durch die der Zentrifugenraum mit dem Innenraum des Rohrkörpers kommuniziert. Ebenso besitzt der Funktionsträgerabschnitt einen Verbindungskanal, der einen zentralen Einlaß der Zentrifuge mit dem Filterraum auf der Rohseite des Ringfilterelements verbindet. Bei dieser Bauweise sind Zentrifuge und Ringfilterelement parallel geschaltet, wobei die Reinseite des Ringfilterelements mit dem zu den Schmierstellen der Brennkraftmaschine führenden Ablauf verbunden ist, während die Auslaßseite der Zentrifuge mit dem Rücklauf verbunden ist, der zu einem relativ drucklosen Ölreservoir, z.B. Ölwanne, führt. Diese Merkmalskombination führt dazu, daß sich der am Ringfilterelement ausbildende Druckabfall zwischen Rohseite und Reinseite nicht auf die Zentrifuge auswirkt, so daß an der Zentrifuge der volle rohseitige Druck anliegt. Dementsprechend kann die Zentrifuge bereits bei niedrigen Öltemperaturen, bei denen das Schmieröl relativ zähflüssig ist, in Rotation versetzt werden, um seine Reinigungsfunktion zu erfüllen. Der zentrale Rohrkörper, durch den der Rücklauf erfolgt, hat außerdem zur Folge, daß das Ringfilterelement in radialer Richtung relativ groß bauen kann, wodurch dessen Leistungsfähigkeit erhöht wird und sich eine optimale Bauraumausnutzung ergibt.

[0011] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch ein Modulsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst, wobei durch gleiche Gehäuse und/oder gleiche Rohrkörper bei verschiedenen Ausführungsformen die Herstellungskosten reduziert werden können.

[0012] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0013] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0014] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0015] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung bei einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Ansicht wie in Fig. 1, jedoch bei einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 3 eine Ansicht wie in Fig. 1, jedoch bei einer dritten Ausführungsform,

Fig. 4 eine Ansicht wie in Fig. 1, jedoch bei einer vierten Ausführungsform.

[0016] Entsprechend den Fig. 1 bis 4 weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ein Gehäuse 2 auf, das beispielsweise mittels Schrauben 3 an einem Motorblock 4 einer im übrigen nicht dargestellten Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, vorzugsweise eines Personenkraftwagens befestigt ist. Das Gehäuse 2 ist mit einem topfförmigen Deckel 5 verschließbar.

[0017] Im Gehäuse 2 ist an einem Gehäuseboden 16 ein zylindrischer Stutzen 6 ausgebildet, der eine zentrale Öffnung 7 besitzt, die mit einem relativ drucklosen Rücklauf 8 im Motorblock 4 kommuniziert. Der Rücklauf 8 führt zu einem nicht gezeigten, relativ drucklosen Schmierölreservoir, das üblicherweise durch eine Ölwanne gebildet ist. Das Gehäuse 2 enthält einen Zulaufraum 9, der über wenigstens eine Zulauföffnung 10 mit einem Zulauf 11 im Motorblock 4 kommuniziert. Dieser Zulauf 11 ist üblicherweise mit der Druckseite einer nicht gezeigten Schmierölpumpe verbunden. Des weiteren besitzt das Gehäuse 2 einen Ablaufraum 12, der über wenigstens eine Ablauföffnung 13 mit einem Ablauf 14 im Motorblock 4 kommuniziert. Der Ablauf 14 führt zu nicht gezeigten Schmierstellen der Brennkraftmaschine.

[0018] Im Gehäuse ist bei allen gezeigten Ausführungsformen wenigstens ein Ringfilterelement 15 untergebracht, das mit seinem, dem Gehäuseboden 16 zugewandten Ende 17 außen auf den Stutzen 6 aufgesteckt ist, wobei eine radial wirkende Dichtung 18 die radial außenliegende Rohrseite gegenüber der radial innenliegenden Reinseite dichtet.

[0019] Die gezeigten Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 weisen außerdem jeweils einen zentral im Gehäuse 2 angeordneten Rohrkörper 19 auf, der beispielsweise zylindrisch ausgebildet ist und mit seinem, dem Gehäuseboden 16 zugewandten Ende 20 innen in den Stutzen 6 eingesteckt ist. Zur Abdichtung sind radial wirkende Dichtmittel 21 vorgesehen. Der Rohrkörper 19 ist so dimensioniert, daß sich radial zwischen Rohrkörper 19 und Stutzen 6 ein erster Ringraum 22 ausbildet, der über wenigstens einen, im Stutzen 6 ausgebildeten, radialen Durchbruch 23 mit dem Ablaufraum 12 des Gehäuses 2 kommuniziert.

[0020] Das Ringfilterelement 15 ist mit seinem vom Gehäuseboden 16 abgewandten Ende 24 auf einen ebenfalls vom Gehäuseboden 16 abgewandten Endabschnitt 25 des Rohrkörpers 19 außen aufgesteckt, wobei entsprechende Dichtmittel 26 zur Abdichtung der Rohseite gegenüber der Reinseite vorgesehen sind. Dementsprechend ist radial zwischen dem Rohrkörper 19 und dem Ringfilterelement 15 ein zweiter Ringraum 27 ausgebildet, der die Reinseite des Ringfilterelements 15 bildet und mit dem ersten Ringraum 22 kommuniziert. Dementsprechend ergibt sich folgender Strömungspfad: Das Schmieröl strömt vom Zulauf 11, durch

die Zulauföffnung 10, in den Zulaufraum 9, durch das Ringfilterelement 15, in den zweiten Ringraum 27, in den ersten Ringraum 22, durch den Durchbruch 23, in den Ablaufraum 12, durch die Ablauföffnung 13, in den Ablauf 14.

**[0021]** Die erfindungsgemäße Bauweise ermöglicht daher insbesondere bei axialer Anordnung von Zulauf 11, Ablauf 14 und Rücklauf 8 am Gehäuseboden 16 einen besonders kompakten Aufbau.

**[0022]** Entsprechend den Fig. 1 und 2 ist der Rohrkörper 19 an seinem vom Gehäuseboden 16 abgewandten Ende als Funktionsträgerabschnitt 28 ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform enthält das Gehäuse 2 coaxial zum Ringfilterelement 15 eine Zentrifuge 29, die mittels des sie durchströmenden Schmieröls nach dem Rückstoßprinzip antreibbar ist. Die Zentrifuge 29 ist an einem vom Gehäuseboden 16 abgewandten Ende 30 im Deckel 5 gelagert. Zu diesem Zweck ist im Deckel 5 ein Radiallager 31 in einer Aufnahme 32 gehalten. Eine Welle 33 der Zentrifuge 29 ist dabei axial schwimmend im Radiallager 31 gehalten. Die Welle 33 ist hohl ausgebildet und bildet an einem offenen Ende gleichzeitig einen Einlaß 35 für das die Zentrifuge 29 antreibende Schmieröl. Dabei ist wenigstens eine radiale Überströmöffnung 34 vorgesehen, durch die das Schmieröl aus der Welle 33 in den Bereich der Zentrifuge 29 gelangt, in dem die hohen Zentrifugalkräfte wirken.

**[0023]** Die Zentrifuge 29 bzw. deren Welle 33 ist mit dem dem Gehäuseboden 16 zugewandten Ende 36 im Funktionsträgerabschnitt 28 des Rohrkörpers 19 gelagert, wobei hier ein radiales Gleitlager 37 vorgesehen ist, das in einer Aufnahme 38 des Funktionsträgerabschnitts 28 gehalten ist und in dem die Welle 33 axial schwimmend und abgedichtet aufgenommen ist.

**[0024]** Die Aufnahme 38 bildet dabei einen Bestandteil eines Verbindungskanals 39, der im Funktionsträgerabschnitt 28 ausgebildet ist und der die Rohseite des Ringfilterelements 15, also den Zulauf 11 mit dem zentralen Einlaß 35 der Zentrifuge 29 verbindet.

**[0025]** Der Funktionsträgerabschnitt 28 weist eine Ringscheibe 40 auf. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist diese Ringscheibe 40 auf den Funktionsträgerabschnitt 28 außen aufgesteckt. Die Ringscheibe 40 liegt radial innen dicht am Funktionsträgerabschnitt 28 und radial außen dicht am Deckel 5 an. Entsprechende Dichtmittel sind mit 41 bzw. 42 bezeichnet. Diese Ringscheibe 40 trennt im Gehäuse 2 einen entsprechend Fig. 1 und 2 unten liegenden Filterraum 43, in dem das Ringfilterelement 15 untergebracht ist, von einem entsprechend Fig. 1 und 2 oben liegenden Zentrifugenraum 44, in dem die Zentrifuge 29 untergebracht ist. Mit Hilfe dieser Ringscheibe 40 wird somit die Rohölseite, in der im Betrieb der Vorrichtung 1 ein relativ hoher Öldruck herrscht, von der relativ drucklosen Rücklaufseite dicht getrennt, um Fehlströmungen und Leckagen zu vermeiden.

**[0026]** Der Funktionsträgerabschnitt 28 besitzt we-

nigstens eine Verbindungsöffnung 45, durch die der Zentrifugenraum 44 mit einem Innenraum 46 des Rohrkörpers 19 kommuniziert. Auf diese Weise herrscht im Zentrifugenraum 44 automatisch derselbe Druck wie im Rücklauf 8. Das im Betrieb der Zentrifuge 29 durch tangential orientierte Auslaßöffnungen 47 austretende Schmieröl kann somit durch die Verbindungsöffnung 45 vom Zentrifugenraum 44 in den Innenraum 46 gelangen und von diesem durch die zentrale Öffnung 7 in den Rücklauf 8.

**[0027]** Bei einer zweckmäßigen Weiterbildung enthält der Verbindungskanal 39 eine Drosselstelle bzw. ist der Verbindungskanal 39 als Drosselstelle ausgebildet, durch die im Nennbetrieb der Vorrichtung 1 eine gewünschte Aufteilung zwischen einem durch das Ringfilterelement 15 hindurchströmenden Hauptstrom und einem durch die Zentrifuge 29 hindurchströmenden Nebenstrom erreicht wird. Beispielsweise sollen etwa 10 % der Gesamtschmierölmenge durch die Zentrifuge 29 strömen.

**[0028]** Die Zentrifuge 29 weist an ihrer dem Gehäuseboden 16 zugewandten Seite eine radial außen liegende Lippe 48 auf, die vorzugsweise so dimensioniert ist, daß sie ein relativ kleines radiales Spiel zum Deckel 5 besitzt. Diese Lippe 48 verhindert so das Aufsteigen von Ölschaum.

**[0029]** Durch den zentralen Rücklauf 8 in Verbindung mit dem zentralen Rohrkörper 19 kann der im Gehäuse 2 zur Verfügung stehende Bauraum dahingehend ausgenutzt werden, daß das Ringfilterelement 15 einen relativ großen Durchmesser aufweist und somit eine relativ große Filterfläche bereitstellt, um die Leistungsfähigkeit des Ringfilterelements 15 zu verbessern.

**[0030]** Während das Ringfilterelement 15 vorwiegend dazu dient, relativ grobe Verunreinigungen aus dem Schmieröl herauszufiltern, eignet sich die Zentrifuge 29 dazu, relativ feine Verunreinigungen aus dem Schmieröl herauszufiltern, wie z.B. Rußpartikel, die beispielsweise durch eine Abgasrückführung ins Schmieröl gelangen können.

**[0031]** Bei den in den Fig. 1 und 2 gezeigten speziellen Ausführungsformen sind die Zentrifuge 29, das Ringfilterelement 15, die Ringscheibe 40 (bei Fig. 1), der Deckel 5 und der Rohrkörper 19 lösbar miteinander verbunden und bilden eine gemeinsam aus dem Gehäuse 2 entnehmbare Einheit. Das bedeutet, beim Abnehmen des Deckels 5 wird die komplette Einheit vom Gehäuse 2 entfernt. Dabei wird beispielsweise der Rohrkörper 19 beim Abschrauben des Deckels 5 aus dem Stutzen 6 herausgezogen, wobei der Rücklauf 8 als Leerlauf funktioniert und dadurch die Wartung der Vorrichtung 1 vereinfacht.

**[0032]** Während bei Fig. 1 die Ringscheibe 40 als separates Bauteil ausgebildet ist, kann diese bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 auch einteilig am Funktionsträgerabschnitt 28 ausgebildet sein, so daß die radial innenliegende Dichtung 41 entfallen kann.

**[0033]** Gemäß Fig. 3 können bei einer anderen Aus-

führungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zwei Ringfilterelemente 15 und 15' koaxial zueinander im Gehäuse 2 angeordnet sein. Dabei ist das dem Gehäuseboden 16 zugewandte, also hier untere, Ringfilterelement 15 als Hauptstromfilter 49 ausgebildet, das zum Abtrennen relativ grober Verunreinigungen dient. Im Unterschied dazu ist das vom Gehäuseboden 16 abgewandte Ringfilterelement 15' als Nebenstromfilter 50 ausgebildet, das zum Abtrennen relativ feiner Verunreinigungen dient.

[0034] Bei der in Fig. 3 gezeigten speziellen Ausführungsform bilden das Hauptstromfilter 49 und das Nebenstromfilter 50 einen einheitlichen Ringfilterkörper 51, der eine scheibenförmige, axiale Abtrennung 52 zwischen den beiden Filtern 49 und 50 aufweist. Die Lagerung und Abdichtung der Filter 49 und 50 wird dadurch vereinfacht. Es ist klar, daß auch eine Ausführungsform mit zwei separaten Ringfilterelementen 15 und 15' möglich ist.

[0035] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 kommuniziert eine Reinseite 53 des Nebenstromfilters 50 durch die Verbindungsöffnung 45 mit dem Innenraum 46 des Rohrkörpers 19 und somit mit dem Rücklauf 8. Das bedeutet, daß in der Reinseite 53 der relativ niedrige Druck des Rücklaufs 8 herrscht. Dadurch herrscht am Nebenstromfilter 50 eine relativ große Druckdifferenz, welche die Filterwirkung des Nebenstromfilters 50 verbessert.

[0036] Durch eine geeignete Dimensionierung der Abtrennung 52 kann radial zwischen der Abtrennung 52 und dem Deckel 5 ein ringförmiger Drosselspalt 59 ausgebildet werden, der im Nennbetrieb der Vorrichtung 1 eine vorbestimmte Aufteilung der über den Zulauf 11 zugeführten Schmierölmenge in einen Hauptstrom und einen Nebenstrom ermöglicht.

[0037] Die Abtrennung 52 liegt radial innen dichtend am Funktionsträgerabschnitt 28 an, wobei entsprechende Dichtmittel 54 vorgesehen sind. Die Dichtmittel 54 sind dabei unterhalb des Verbindungskanal 39 angeordnet, wodurch dieser deaktiviert ist. Der Rohrkörper 19 ist über einen Stab 55 mit dem Deckel 5 verbunden, wobei der Stab 55 vorzugsweise in die Halterung 32 eingeklipst ist, die in der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 2 zur Aufnahme des Radiallagers 31 dient. Ebenso kann der Stab 55 in die Aufnahme 38 des Funktionsträgerabschnitts 28 eingeklipst sein, die bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 2 zur Aufnahme des Gleitlagers 37 dient.

[0038] Wesentliche Bestandteile der Vorrichtung 1, nämlich das Gehäuse 2 und der Rohrkörper 19 (im vorliegenden Beispiel außerdem der Deckel 5) sind bei den Varianten der Fig. 1 und 3 völlig identisch ausgebildet, wodurch sich - trotz Variantenbildung - eine relativ preiswerte Herstellung realisieren läßt.

[0039] Der Ringfilterkörper 51 ist lösbar am Rohrkörper 19 bzw. am Stab 55 angebracht; ebenso der Deckel 5. Dadurch bilden Deckel 5, Ringfilterkörper 51 und Rohrkörper 19 sowie Stab 55 eine Einheit, die gemein-

sam vom Gehäuse 2 entfernbar ist.

[0040] Entsprechend Fig. 4 kann bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 auch nur ein einziges Ringfilterelement 15 im Gehäuse 2 untergebracht sein. Mit Hilfe entsprechender Verschlußmittel 56 und 57 können der Verbindungskanal 39 und die Verbindungsöffnung 45 dicht verschlossen werden, um so die ordnungsgemäße Funktion des einzigen Ringfilterelements 15 gewährleisten zu können. Durch diese Verschlußmittel 56 und 57 ist es möglich, auch bei dieser Ausführungsform gemäß Fig. 4 denselben Rohrkörper 19 zu verwenden, der auch in den Ausführungsformen der Fig. 1 und 3 zur Anwendung kommt. Dementsprechend kann auch diese zusätzliche Variante relativ preiswert hergestellt werden. Die Verschlußmittel 56 sind im vorliegenden Beispiel am Ringfilterelement 15 ausgebildet. Ebenso ist es möglich, andere Verschlußmittel zum Verschließen des Verbindungskanal 39 am Deckel 5 auszubilden. Die Verschlußmittel 57 sind im vorliegenden Beispiel durch eine axial wirkende Dichtung dargestellt. Ebenso ist es möglich, andere Dichtungsformen zu verwenden.

[0041] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 dient der Rohrkörper 19 als Verschluß für den durch den Rücklauf 8 gebildeten Leerlauf. Der über ein Kopplungsglied 58 mit dem Deckel 5 verbundene Rohrkörper 19 wird beim Abnehmen des Deckels 5 automatisch aus dem Stutzen 6 herausgezogen, wodurch der Rücklauf 8 vor dem endgültigen Abnehmen des Deckels 5 freigegeben wird, so daß sich das Gehäuse 2 zur Vereinfachung der Wartung entleert. Auch hier können Ringfilterelement 15, Rohrkörper 19 und Deckel 5 eine Einheit bilden, die gemeinsam vom Gehäuse 2 entfernbar ist. Ringfilterelement 15 und Deckel 5 sind vorzugsweise lösbar mit dem Rohrkörper 19 verbunden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus einem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

- mit einem durch einen Deckel (5) verschließbaren Gehäuse (2), in dem mindestens ein Ringfilterelement (15) angeordnet ist,
- mit einem am Gehäuseboden (16) ausgebildeten, zentrischen Stutzen (6), auf den das Ringfilterelement (15) einseitig außen aufgesteckt ist,
- mit einem rohseitigen Zulauf (11),
- mit einem reinseitigen Ablauf (14),
- mit einem relativ drucklosen Rücklauf (8),

dadurch gekennzeichnet,

- daß ein Rohrkörper (19) vorgesehen ist, der mit seinem, dem Gehäuseboden (16) zugewand-

- ten Ende (20) in den Stutzen (6) innen eingesteckt ist,
- wobei radial zwischen dem Stutzen (6) und dem Rohrkörper (19) ein erster Ringraum (22) ausgebildet ist,
  - wobei der Stutzen (6) wenigstens einen radialen Durchbruch (23) aufweist, durch den der erste Ringraum (22) mit dem Ablauf (14) kommuniziert,
  - wobei das Ringfilterelement (15) anderenfalls auf einen vom Gehäuseboden (16) abgewandten Endabschnitt (25) des Rohrkörpers (19) außen aufgesteckt ist,
  - wobei radial zwischen Ringfilterelement (15) und Rohrkörper (19) ein zweiter Ringraum (27) ausgebildet ist, der mit dem ersten Ringraum (22) kommuniziert,
  - wobei ein Innenraum (46) des Rohrkörpers (19) durch eine zentrale Öffnung (7) des Stutzens (6) mit dem Rücklauf (8) kommuniziert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rohrkörper (19) direkt oder indirekt mit dem Deckel (5) gekoppelt ist, derart, daß beim Abnehmen des Deckels (5) der Rohrkörper (19) aus dem Stutzen (6) herausgezogen wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Gehäuse (2) zwei Ringfilterelemente (15, 15') koaxial übereinander angeordnet sind, wobei das gehäusebodennahe Ringfilterelement (15) als Hauptstromfilter (49) zum Abtrennen relativ grober Verunreinigungen und das gehäusebodenferne Ringfilterelement (15') als Nebenstromfilter (50) zum Abtrennen relativ feiner Verunreinigungen ausgebildet ist, wobei die Reinseite (53) des Nebenstromfilters (50) durch eine im Rohrkörper (19) ausgebildete Verbindungsöffnung (45) mit dem Innenraum (46) des Rohrkörpers (19) kommuniziert.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Ringfilterelemente (15, 15') zu einem einheitlichen Ringfilterkörper (51) zusammengefaßt sind, der eine axiale Abtrennung (52) zwischen den beiden Ringfilterelementen (15, 15') aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Ringfilterelemente (15, 15') und der Rohrkörper (19) lösbar miteinander verbunden sind und eine gemeinsam aus dem Gehäuse (2) entnehmbare Einheit bilden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einheit zusätzlich den Deckel (5) umfaßt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Gehäuse (2) nur ein einziges Ringfilterelement (15) untergebracht ist, wobei Verschlußmittel (56, 57) vorgesehen sind, die eine am Rohrkörper (19) ausgebildete Verbindungsöffnung (45), durch die eine Umgebung des Rohrkörpers (19) mit dem Innenraum (46) des Rohrkörpers (19) kommuniziert, und/oder einen am Rohrkörper (19) ausgebildeten Verbindungskanal (39), durch den die Reinseite (27) des Ringfilterelements (15) mit der Umgebung des Rohrkörpers kommuniziert, verschließen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ringfilterelement (15) und der Rohrkörper (19) lösbar miteinander verbunden sind und eine gemeinsam aus dem Gehäuse (2) entnehmbare Einheit bilden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einheit zusätzlich den Deckel (5) umfaßt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
- daß im Gehäuse (2) koaxial zum Ringfilterelement (15) eine Zentrifuge (29) untergebracht ist,
  - daß der Rohrkörper (19) an seinem vom Gehäuseboden (16) abgewandten Ende als Funktionsträgerabschnitt (28) ausgebildet ist, der eine Ringscheibe (40) aufweist oder trägt, die im Gehäuse (2) einen Zentrifugenraum (44) axial von einem Filterraum (43) trennt,
  - daß die Zentrifuge (29) im Zentrifugenraum (44) einenends am oder im Deckel (5) und anderenfalls am oder im Funktionsträgerabschnitt (28) gelagert ist,
  - daß der Funktionsträgerabschnitt (28) eine Verbindungsöffnung (45) aufweist, durch die der Zentrifugenraum (44) mit dem Innenraum (46) des Rohrkörpers (19) kommuniziert,
  - daß der Funktionsträgerabschnitt (28) einen Verbindungskanal (39) aufweist, der einen zentralen Einlaß (35) der Zentrifuge (29) mit dem Filterraum (43) auf der Rohseite des Ringfilterelements (15) verbindet.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringscheibe (40) außen auf den Funktionsträgerabschnitt (28) des Rohrkörpers (19) aufge-

steckt ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Verbindungskanal (39) eine Drosselstelle 5  
bildet oder aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Zentrifuge (29), das Ringfilterelement (15) 10  
und der Rohrkörper (19) lösbar miteinander verbunden sind und eine gemeinsam aus dem Gehäuse (2) entnehmbare Einheit bilden.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Einheit zusätzlich die Ringscheibe (40)  
und/oder den Deckel (5) umfaßt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10, 12 bis 20  
14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Ringscheibe (40) einstückig am Funktions-  
trägerabschnitt (28) ausgebildet ist. 25
16. Modulsystem zur Herstellung einer Vorrichtung (1)  
nach Anspruch 1, mit dem eine erste Ausführungs-  
form nach einem der Ansprüche 3 bis 6 sowie eine  
zweite Ausführungsform nach einem der Ansprü-  
che 10 bis 14 herstellbar ist, wobei der Rohrkörper 30  
(19) und/oder das Gehäuse (2) bei allen Ausführungs-  
formen identisch ausgebildet sind.
17. Modulsystem nach Anspruch 16, 35  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** damit auch eine dritte Ausführungsform nach  
einem der Ansprüche 7 bis 9 herstellbar ist.

40

45

50

55

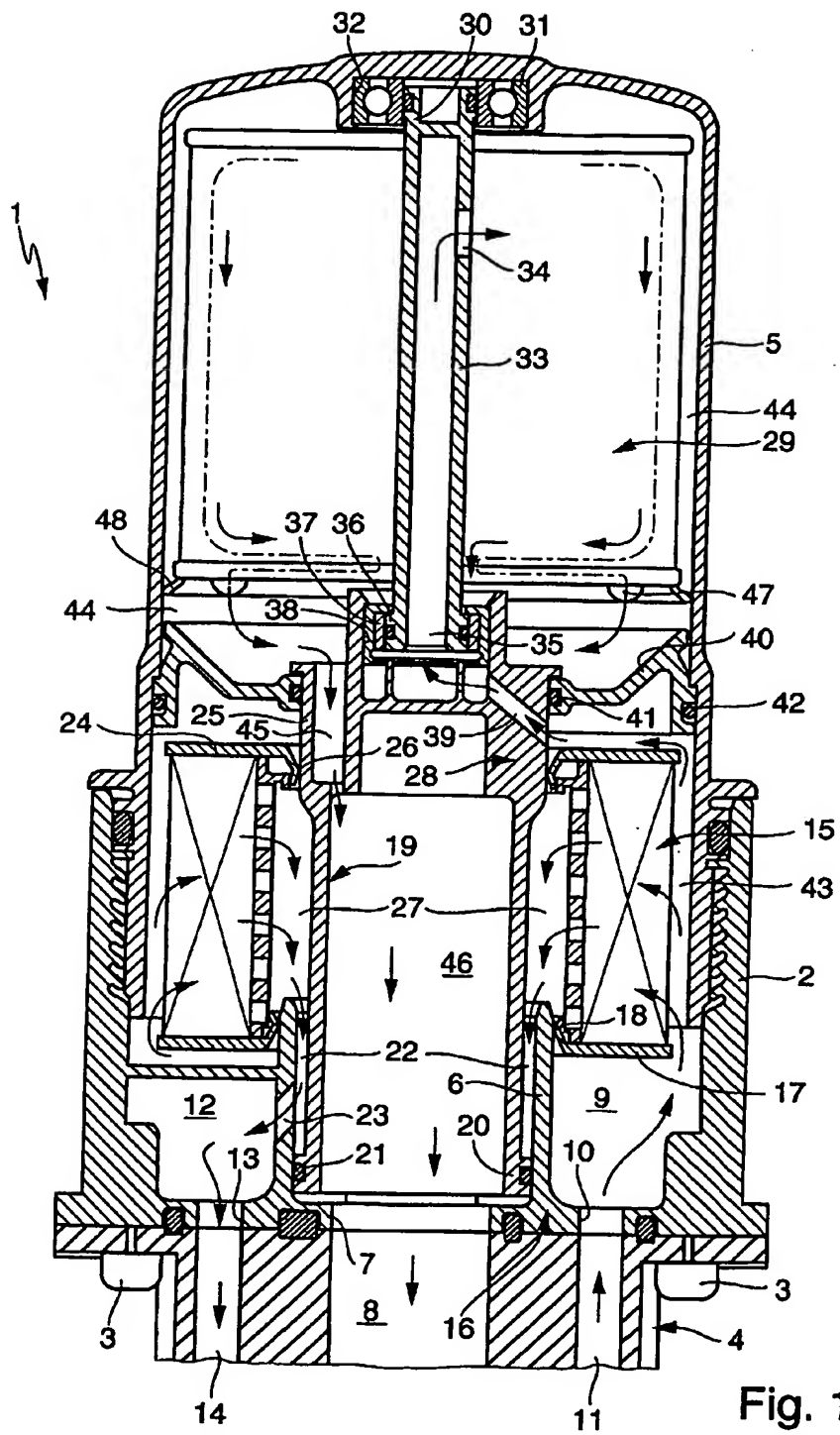
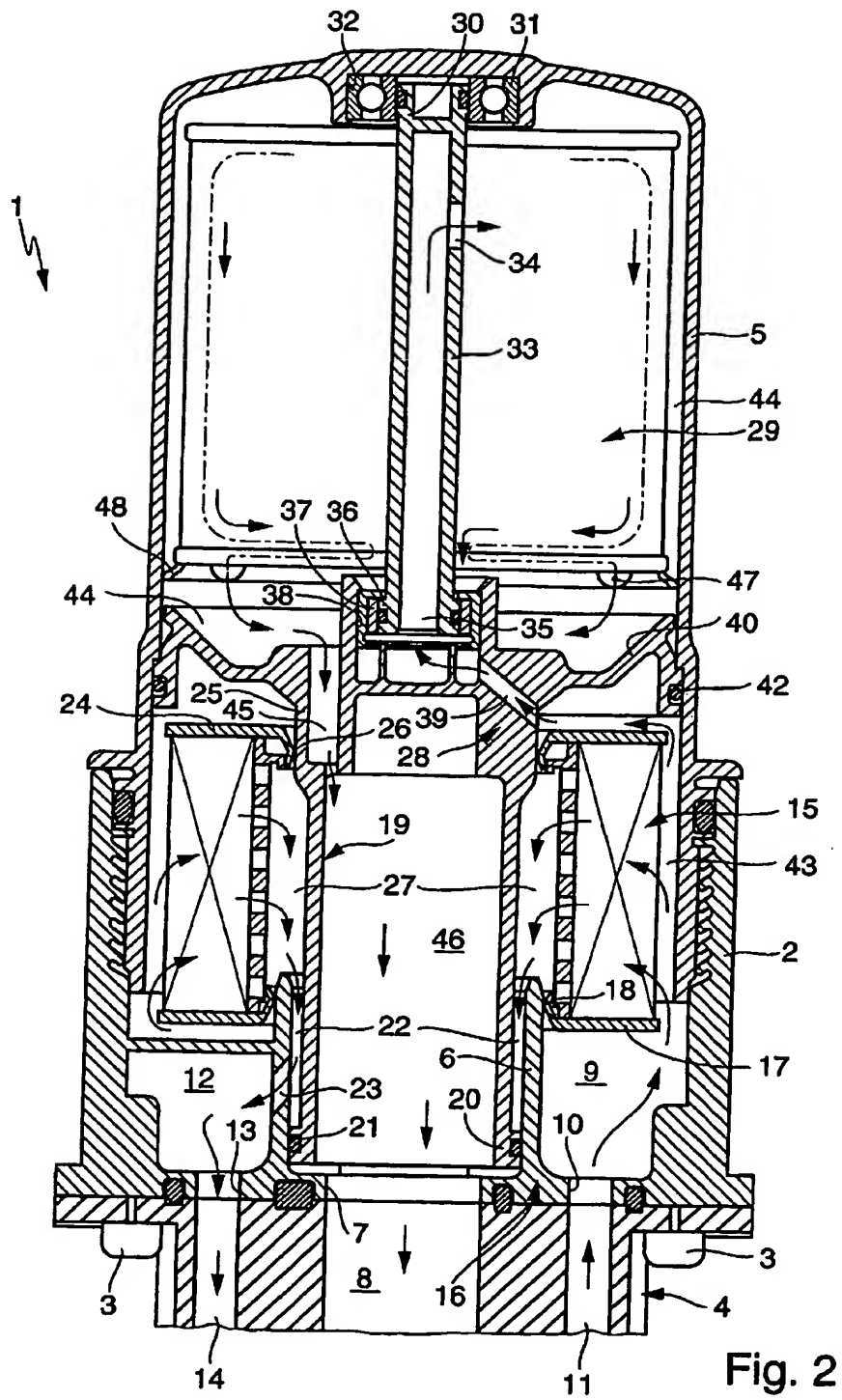
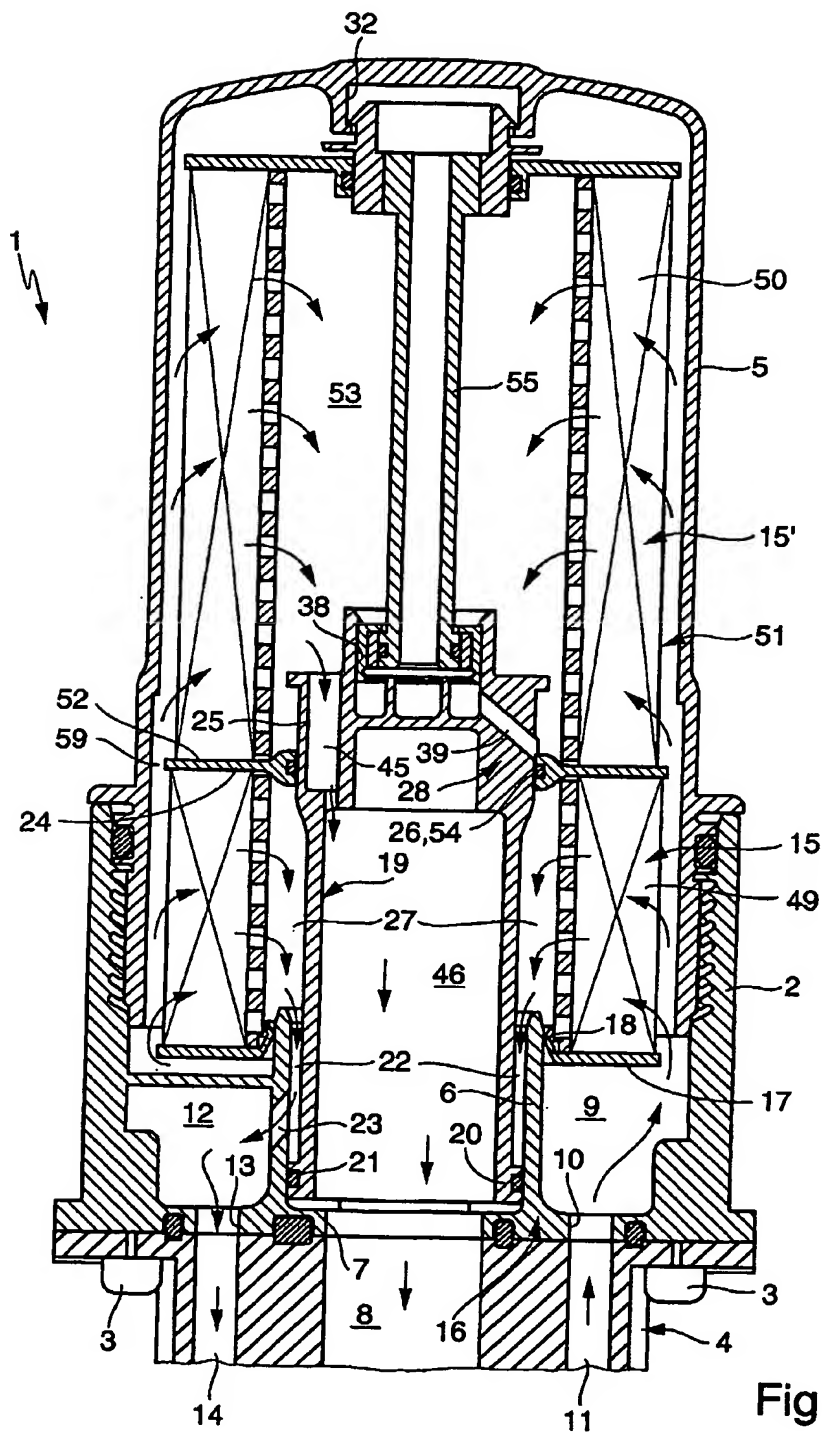


Fig. 1







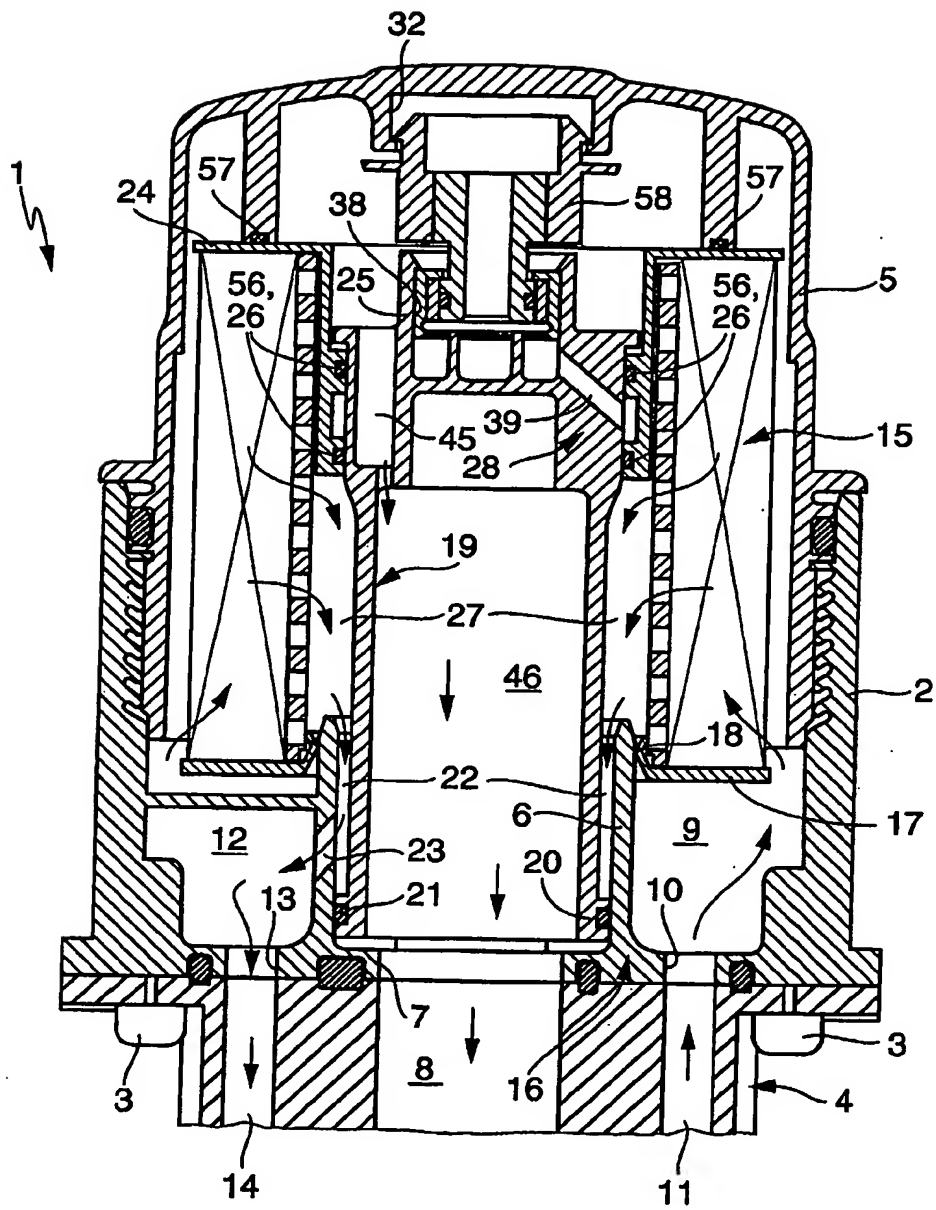


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 0812

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 1 604 832 A (FRAM CORP) 16. Dezember 1981 (1981-12-16) * Abbildungen 4,7 *	1	B01D29/21 B01D36/04 B04B5/00
X	US 4 094 791 A (CONRAD ULRICH) 13. Juni 1978 (1978-06-13) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
X	EP 0 376 443 A (MITSUBISHI OIL CO) 4. Juli 1990 (1990-07-04) * Zusammenfassung; Abbildung 15 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) & JP 10 071306 A (TENETSUKUSU:KK), 17. März 1998 (1998-03-17) * Zusammenfassung *	1-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31. August 1999 (1999-08-31) & JP 11 137917 A (TOKYO ROKI CO LTD), 25. Mai 1999 (1999-05-25) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B01D B04B
A	DE 93 20 936 U (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 6. Juli 1995 (1995-07-06) * Abbildungen 1-4 *	10	
A	US 5 589 060 A (GEBERT HANS ET AL) 31. Dezember 1996 (1996-12-31) * Abbildungen 1,3-5 *	2,13	
A	US 5 312 546 A (JANIK LEON P) 17. Mai 1994 (1994-05-17) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>30. August 2002</b>	Prüfer <b>Hoffmann, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (3.12.92) (P4/C23)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 0812

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 766 463 A (JANIK LEON P ET AL) 16. Juni 1998 (1998-06-16) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>30. August 2002</b>	Prüfer <b>Hoffmann, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04/2001)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 0812

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 1604832	A	16-12-1981	KEINE		
US 4094791	A	13-06-1978	DE	2553293 A1	08-06-1977
			FR	2332786 A1	24-06-1977
			GB	1524100 A	06-09-1978
			IT	1073840 B	17-04-1985
EP 0376443	A	04-07-1990	JP	1980514 C	17-10-1995
			JP	2173307 A	04-07-1990
			JP	7006374 B	30-01-1995
			CA	2001050 A1	26-06-1990
			DE	68917888 D1	06-10-1994
			DE	68917888 T2	05-01-1995
			EP	0376443 A2	04-07-1990
			KR	9601377 B1	27-01-1996
			US	4997556 A	05-03-1991
JP 10071306	A	17-03-1998	KEINE		
JP 11137917	A	25-05-1999	KEINE		
DE 9320936	U	06-07-1995	DE	4306431 C1	28-07-1994
			DE	9320936 U1	06-07-1995
			JP	6299836 A	25-10-1994
			US	5603829 A	18-02-1997
US 5589060	A	31-12-1996	DE	4131353 A1	01-10-1992
			DE	4201041 A1	22-07-1993
			DE	4131354 A1	15-10-1992
			WO	9217262 A1	15-10-1992
			DE	59201345 D1	16-03-1995
			DE	59208594 D1	10-07-1997
			EP	0577660 A1	12-01-1994
			EP	0653234 A1	17-05-1995
			ES	2071497 T3	16-06-1995
			ES	2103519 T3	16-09-1997
			JP	6508294 T	22-09-1994
			US	5698097 A	16-12-1997
US 5312546	A	17-05-1994	DE	69215795 D1	23-01-1997
			DE	69215795 T2	03-04-1997
			EP	0529782 A1	03-03-1993
			ES	2095410 T3	16-02-1997
			JP	5261211 A	12-10-1993
US 5766463	A	16-06-1998	US	5186829 A	16-02-1993

EPC FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**